

548,402

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 9 月 30 日 (30.09.2004)

PCT

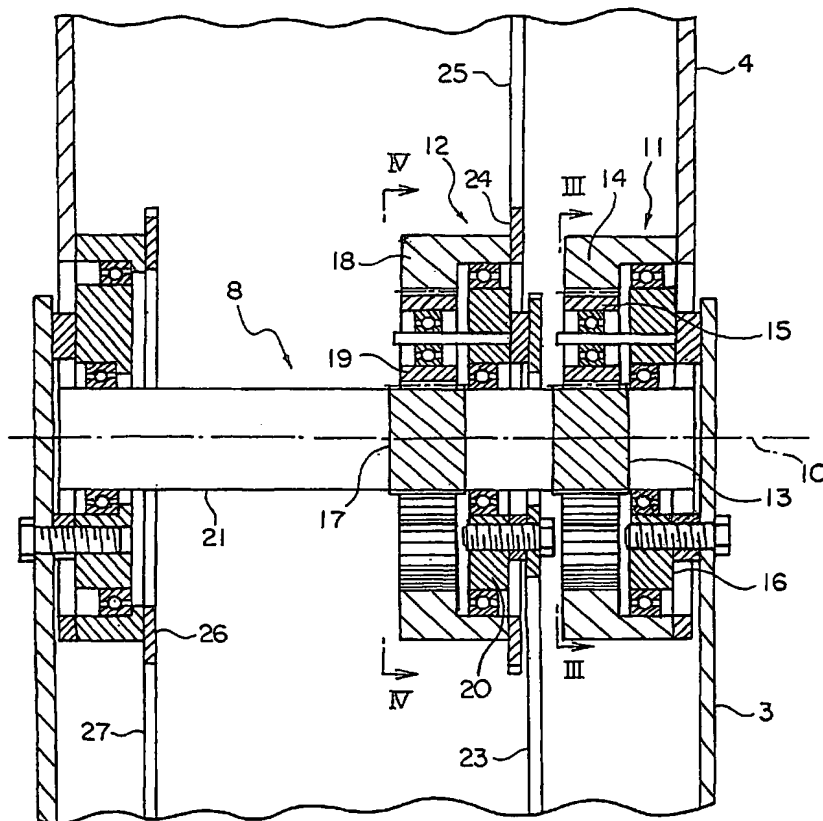
(10) 国際公開番号  
WO 2004/083680 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F16H 1/46, 1/28, B25J 17/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/003449 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小関 光弘  
(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 20 日 (20.03.2003) (KOSEKI,Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒121-0836 東京都 足立  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 曾我 道照, 外(SOGA,Michiteru et al.); 〒  
(26) 国際公開の言語: 日本語 100-0005 東京都 千代田区 丸の内三丁目 1 番 1 号 国  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 際ビルディング 8 階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).  
エフエフシー (KABUSHIKI KAISHA F.F.C.) [JP/JP]; 〒121-0836 東京都 足立区 入谷 5 丁目 1 5 番 1 8 号  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: ROTATION TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 回動伝達装置



(57) Abstract: In a rotation transmission device, a first planetary gear mechanism has a first gear, a second gear, a first planetary gear body, and a first carrier body. A second planetary gear mechanism has a third gear, a fourth gear, a second planetary gear body, and a second carrier body. The ratio of the pitch circle diameters of the third gear, fourth gear and second planetary gear body is the same as the ratio of the pitch circle diameters of the first gear, second gear, and first planetary gear body. The connecting element that is the first gear, second gear or first carrier body is adapted to be rotated integrally with an element corresponding to the connecting element. An element associated with a first base body is connected to the first base body, and an element associated with a second base body is connected to the second base body. Rotation is transmitted between an element corresponding to the element associated with the first base body and a first rotary body, and rotation is transmitted between an element corresponding to the element associated with the second base body and a second rotary body.

(57) 要約: 回動伝達装置においては、第 1 遊星ギヤ機構は、第 1 ギヤ、第 2 ギヤ、第 1 遊星ギヤ体及び第 1 キャ

リア体を有している。第 2 遊星ギヤ機構は、第 3 ギヤ、第 4 ギヤ、第 2 遊星ギヤ体及び第 2 キャリア体を有している。第 3 ギヤ、第 4 ギヤ

[続葉有]

WO 2004/083680 A1



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,  
NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

及び第 2 遊星ギヤ体のピッチ円径比は、第 1 ギヤ、第 2 ギヤ及び第 1 遊星ギヤ体のピッチ円径比と同じである。  
第 1 ギヤ、第 2 ギヤ及び第 1 キャリア体のうちのいずれか 1 つである連結要素は、連結要素に対応する要素と一体  
に回転するようになっている。第 1 基体側要素は第 1 基体に接続され、第 2 基体側要素は第 2 基体に接続されてい  
る。第 1 基体側要素に対応する要素と第 1 回転体との間で回転が伝達され、第 2 基体側要素に対応する要素と第  
2 回転体との間で回転が伝達される。

## 明 細 書

## 回動伝達装置

## 技術分野

この発明は、関節部による干渉を除いて回動の伝達を行う回動伝達装置に関するものである。

## 背景技術

例えば、複数の関節部を介して連結されたリンク機構を有する従来の多関節ロボット装置においては、各関節部を駆動するモータが各関節部に直接搭載されている。このため、モータの重量を支持するためにリンク機構の強度を高くする必要があり、リンク機構及びロボット装置全体が重量化してしまう。

これに対し、リンク機構を支持するベース側にモータを配置し、対応する関節部まで駆動力を伝達する方法も考えられるが、この方法では、対応する関節部とベースとの間に位置する関節部の回動による干渉を受けるため、干渉を考慮した制御プログラムの作成が困難であった。また、上記のような干渉を機械的に除去する機構は、関節数が多くなるほど複雑で大形のものになってしまう。

## 発明の開示

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、簡単な構造により、関節部による干渉を除いて回動を伝達することができる回動伝達装置を得ることを目的とする。

この発明による回動伝達装置は、互いに相対的に回動可能に連結された第1及び第2基体を有する基体集合体に設けられ、第1基体に設けられた第1回動体と第2基体に設けられた第2回動体との間で回動を伝達するものであって、回動中心を中心として回動可能な第1ギヤと、第1ギヤと同軸線上に配置されている第2ギヤと、第1及び第2ギヤと噛み合い第1及び第2ギヤに対して相対的に遊星動作する第1遊星ギヤ体と、第1及び第2ギヤに対する第1遊星ギヤ体の公転と

ともに第 1 及び第 2 ギヤに対して相対的に回動中心を中心として回動される第 1 キャリア体とを有する第 1 遊星ギヤ機構、及び回動中心を中心として回動可能な第 3 ギヤと、第 3 ギヤと同軸線上に配置されている第 4 ギヤと、第 3 及び第 4 ギヤと噛み合い第 3 及び第 4 ギヤに対して相対的に遊星動作する第 2 遊星ギヤ体と、第 3 及び第 4 ギヤに対する第 2 遊星ギヤ体の公転とともに第 3 及び第 4 ギヤに対して相対的に回動中心を中心として回動される第 2 キャリア体とを有する第 2 遊星ギヤ機構を備え、第 3 ギヤ、第 4 ギヤ及び第 2 遊星ギヤ体のピッチ円径比は、第 1 ギヤ、第 2 ギヤ及び第 1 遊星ギヤ体のピッチ円径比と同じであり、第 3 ギヤを第 1 ギヤに対応する要素、第 4 ギヤを第 2 ギヤに対応する要素、第 2 キャリア体を第 1 キャリア体に対応する要素であるとしたとき、第 1 ギヤ、第 2 ギヤ及び第 1 キャリア体のうちのいずれか 1 つである連結要素は、連結要素に対応する要素と一体に回動するようになっており、第 1 ギヤ、第 2 ギヤ及び第 1 キャリア体から連結要素を除いた 2 つのうちの 1 つである第 1 基体側要素は、第 2 基体に対する第 1 基体の相対的な回動により第 2 基体に対して相対的に回動されるように第 1 基体に接続され、第 1 ギヤ、第 2 ギヤ及び第 1 キャリア体から連結要素及び第 1 基体側要素を除いた第 2 基体側要素は、第 1 基体に対する第 2 基体の相対的な回動により第 1 基体に対して相対的に回動されるように第 2 基体に接続され、第 1 基体側要素に対応する要素と第 1 回動体との間で回動が伝達され、第 2 基体側要素に対応する要素と第 2 回動体との間で回動が伝達されるようになっている。

#### 図面の簡単な説明

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による回動伝達装置を示す側面図、

図 2 は図 1 の I I - I I 線に沿う断面図、

図 3 は図 2 の I I I - I I I 線に沿う断面図、

図 4 は図 2 の I V - I V 線に沿う断面図、

図 5 は実施の形態 1 による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明図、

図 6 は実施の形態 2 による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明図、

図 7 は実施の形態 3 による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明図、

図 8 はこの発明の実施の形態 4 による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明

図、

図 9 はこの発明の実施の形態 5 による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明図、

図 10 はこの発明の実施の形態 6 による回動伝達装置の断面図、

図 11 はこの発明の実施の形態 7 による回動伝達装置の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による回動伝達装置を示す側面図である。図において、ベース 1 には、基体集合体であるリンク機構 2 が支持されている。リンク機構 2 は、ベース 1 に固定された第 1 基体としての第 1 アーム 3 と、第 1 アーム 3 に回動可能に連結された第 2 基体としての第 2 アーム 4 とを有している。

第 1 アーム 3 には、第 1 回動体としての第 1 プーリ 5 が回動可能に設けられている。第 2 アーム 4 には、第 2 回動体としての第 2 プーリ 6 が回動可能に設けられている。第 2 プーリ 6 には、第 2 プーリ 6 と一体に回動される第 3 アーム 7 が固定されている。

ベース 1 には、第 1 アーム 3 に対して第 2 アーム 4 を回動させるための第 1 モータ（図示せず）と、第 2 アーム 4 に対して第 3 アーム 7 を回動させるための第 2 モータ（図示せず）とが搭載されている。リンク機構 2 の関節部には、第 1 アーム 3 に対する第 2 アーム 4 の回動による干渉を除去しつつ、第 1 プーリ 5 の回動を第 2 プーリ 6 に伝達する回動伝達装置 8 が搭載されている。第 2 モータの駆動力は、第 1 プーリ 5、回動伝達装置 8 及び第 2 プーリ 6 を介して第 3 アーム 7 に伝達される。

なお、図 1 では、簡単のために、回動伝達装置 8 をリンク機構 2 に対して大きく示したが、実際にはリンク機構 2 よりも十分に小さく構成することも可能であり、リンク機構 2 の小形化を妨げるものではない。

図 2 は図 1 の I I - I I 線に沿う断面図、図 3 は図 2 の I I I - I I I 線に沿う断面図、図 4 は図 2 の I V - I V 線に沿う断面図である。

図において、回動伝達装置 8 は、互いに同軸に配置された第 1 及び第 2 遊星ギヤ機構 11, 12 を有している。

第 1 遊星ギヤ機構 11 は、回動中心 10 を中心として回動可能な第 1 ギヤとしての第 1 太陽ギヤ 13 と、第 1 太陽ギヤ 13 と同軸線上に配置されている第 2 ギヤとしてのリング状の第 1 インタナルギヤ 14 と、第 1 太陽ギヤ 13 及び第 1 インタナルギヤ 14 と噛み合う第 1 遊星ギヤ体としての複数（ここでは 3 個）の第 1 遊星ギヤ 15 と、第 1 遊星ギヤ 15 を回転自在に保持する第 1 キャリア体 16 とを有している。

第 1 遊星ギヤ 15 は、第 1 太陽ギヤ 13 及び第 1 インタナルギヤ 14 に対して相対的に遊星動作する。第 1 キャリア体 16 は、第 1 太陽ギヤ 13 及び第 1 インタナルギヤ 14 に対する第 1 遊星ギヤ 15 の公転とともに第 1 太陽ギヤ 13 及び第 1 インタナルギヤ 14 に対して相対的に回動中心 10 を中心として回動される。

第 2 遊星ギヤ機構 12 は、回動中心 10 を中心として回動可能な第 3 ギヤとしての第 2 太陽ギヤ 17 と、第 2 太陽ギヤ 17 と同軸線上に配置されている第 4 ギヤとしてのリング状の第 2 インタナルギヤ 18 と、第 2 太陽ギヤ 17 及び第 2 インタナルギヤ 18 と噛み合う第 2 遊星ギヤ体としての複数（ここでは 3 個）の第 2 遊星ギヤ 19 と、第 2 遊星ギヤ 19 を回転自在に保持する第 2 キャリア体 20 とを有している。

第 2 遊星ギヤ 19 は、第 2 太陽ギヤ 17 及び第 2 インタナルギヤ 18 に対して相対的に遊星動作する。第 2 キャリア体 20 は、第 2 太陽ギヤ 17 及び第 2 インタナルギヤ 18 に対する第 2 遊星ギヤ 19 の公転とともに第 2 太陽ギヤ 17 及び第 2 インタナルギヤ 18 に対して相対的に回動中心 10 を中心として回動される。

第 2 太陽ギヤ 17、第 2 インタナルギヤ 18 及び第 2 遊星ギヤ 19 のピッチ円径比は、第 1 太陽ギヤ 13、第 1 インタナルギヤ 14 及び第 1 遊星ギヤ 15 のピッチ円径比と同じである。この例では、第 2 太陽ギヤ 17、第 2 インタナルギヤ 18 及び第 2 遊星ギヤ 19 のサイズ及び歯数は、第 1 太陽ギヤ 13、第 1 インタナルギヤ 14 及び第 1 遊星ギヤ 15 のそれらとそれぞれ同一である。

ここで、第 2 太陽ギヤ 17 は、第 1 太陽ギヤ 13 に対応する要素、第 2 インタナルギヤ 18 は第 1 インタナルギヤ 14 に対応する要素、第 2 キャリア体 20 は

第1キャリア体16に対応する要素である。

また、この例では、第1太陽ギヤ13は連結要素、第1キャリア体16は第1基体側要素、第1インタナルギヤ14は第2基体側要素である。

連結要素である第1太陽ギヤ13は、対応する要素である第2太陽ギヤ17と一体に回転するようになっている。即ち、第1及び第2太陽ギヤ13、17は、共通のシャフト21に軸方向に互いに間隔をおいて形成されている。

第1基体側要素である第1キャリア体16は、第1アーム3に固定されている。即ち、第1キャリア体16は、第2アーム4に対する第1アーム3の相対的な回転により第2アーム4に対して相対的に回転されるように第1アーム3に接続されている。

第2基体側要素である第1インタナルギヤ14は、第2アーム4に固定されている。即ち、第1インタナルギヤ14は、第1アーム3に対する第2アーム4の相対的な回転により第1アーム3に対して相対的に回転されるように第2アーム4に接続されている。

第2キャリア体20には、第3プーリ22が固定されている。第1プーリ5と第3プーリ22との間には、第1ベルト23が巻き掛けられている。第1プーリ5の回転は、第1ベルト23及び第3プーリ22を介して、第1基体側要素に対応する要素である第2キャリア体20に伝達される。

第2インタナルギヤ18には、第4プーリ24が固定されている。第4プーリ24と第2プーリ6との間には、第2ベルト25が巻き掛けられている。第2基体側要素に対応する要素である第2インタナルギヤ18の回転は、第4プーリ24及び第2ベルト25を介して第2プーリ6に伝達される。

第2アーム4には、第1アーム3に対して第2アーム4と一体に回転される第5プーリ26が固定されている。第1モータの駆動力は、第3ベルト27及び第5プーリ26を介して第2アーム4に伝達される。

次に、動作について説明する。例えば、第2モータを駆動せず、第1モータのみを駆動し、第1アーム3に対して第2アーム4が回転されると、第1インタナルギヤ14が回転中心10を中心として回転され、遊星ギヤ15が回転され、第1太陽ギヤ13が回転される。このとき、遊星ギヤ15を保持する第1キャリア

体 16 は第 1 アーム 3 に固定されているので、遊星ギヤ 15 は同じ位置で自転のみするが、第 1 太陽ギヤ 13 及び第 1 インタナルギヤ 14 に対して相対的には公転され遊星動作する。

第 1 及び第 2 太陽ギヤ 13, 17 は、共通のシャフト 21 に形成されているので、第 1 太陽ギヤ 13 が回転されると、第 2 太陽ギヤ 17 も同方向へ一体に回転される。第 2 太陽ギヤ 17 が回転されると、第 2 遊星ギヤ 19 が回転され、第 2 インタナルギヤ 18 が回転される。このとき、第 2 キャリア体 22 に回転が伝達されていなければ、第 2 遊星ギヤ 19 は自転のみ行う。

従って、第 1 アーム 3 に対する第 2 アーム 4 の回動のみでは、第 2 アーム 4 に対する第 2 インタナルギヤ 18 の回動は生じない。このため、第 1 アーム 3 に対して第 2 アーム 4 を回動させても、第 2 アーム 4 に対する第 3 アーム 7 の角度は変化しない。

一方、第 1 モータを駆動せず、第 2 モータのみを駆動し、第 1 プーリ 5 が回動された場合、第 1 プーリ 5 の回動は、第 1 ベルト 23 及び第 3 プーリ 22 を介して第 2 キャリア体 20 に伝達される。第 2 キャリア体 20 が回転されると、第 2 遊星ギヤ 19 が回動中心 10 を中心として遊星動作する。これにより、第 2 インタナルギヤ 18 が回転される。このとき、第 2 アーム 4 は第 1 アーム 3 に対して停止しているので、第 2 インタナルギヤ 18 は第 2 アーム 4 に対して回動されることになる。また、第 2 太陽ギヤ 17 は停止したままである。

第 2 アーム 4 に対する第 2 インタナルギヤ 18 の回動は、第 4 プーリ 24 及び第 2 ベルト 25 を介して第 2 プーリ 6 に伝達され、さらに第 3 アーム 7 に伝達される。

このように、第 1 プーリ 5 と第 2 プーリ 6 との間の回動の伝達は、第 1 アーム 3 と第 2 アーム 4 との間の関節部の角度変化による干渉を受けない。これは、第 1 及び第 2 モータを同時に駆動し、第 2 アーム 4 及び第 3 アーム 7 を同時に回動させる場合についても同様である。即ち、実施の形態 1 の回動伝達装置 8 によれば、簡単な構造により、関節部による干渉を除いて回動を伝達することができる。

ここで、図 5 は実施の形態 1 による回動伝達装置 8 の構成を模式的に示す説明図である。図 5 に示すように、連結要素である第 1 太陽ギヤ 13 は、対応する要



素である第2太陽ギヤ17に連結されている。第1基体側要素である第1キャリア体16は、第1アーム3に固定されている。第2基体側要素である第1インタナルギヤ14は、第2アーム4に固定されている。

第1プーリ5の回動は、第1基体側要素に対応する要素である第2キャリア体20に伝達される。第2基体側要素に対応する要素である第2インタナルギヤ18の回動は、第2プーリ6に伝達される。

このように、回動伝達装置8を用いることにより、第2アーム4の回動の伝達経路と、第1プーリ5の回動の伝達経路とが互いに異なるため、互いの回動動作が干渉を受けないことになる。

## 実施の形態2.

図6は実施の形態2による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明図である。実施の形態2では、第1キャリア体16を連結要素、第1太陽ギヤ13を第1基体側要素、第1インタナルギヤ14を第2基体側要素としている。

即ち、連結要素である第1キャリア体16は、対応する要素である第2キャリア体20に連結されている。第1基体側要素である第1太陽ギヤ13は、第1アーム3に固定されている。第2基体側要素である第1インタナルギヤ14は、第2アーム4に固定されている。

第1プーリ5の回動は、第1基体側要素に対応する要素である第2太陽ギヤ17に伝達される。第2基体側要素に対応する要素である第2インタナルギヤ18の回動は、第2プーリ6に伝達される。

このような構成によっても、第1プーリ5と第2プーリ6との間の回動の伝達は、第1アーム3と第2アーム4との間の関節部の角度変化による干渉を受けない。従って、実施の形態2の回動伝達装置によっても、簡単な構造により、関節部による干渉を除いて回動を伝達することができる。

## 実施の形態3.

図7は実施の形態3による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明図である。実施の形態3では、第1インタナルギヤ14を連結要素、第1キャリア体16を

第1基体側要素、第1太陽ギヤ13を第2基体側要素としている。

即ち、連結要素である第1インタナルギヤ14は、対応する要素である第2インタナルギヤ18に連結されている。第1基体側要素である第1キャリア体16は、第1アーム3に固定されている。第2基体側要素である第1太陽ギヤ13は、第2アーム4に固定されている。

第1プーリ5の回動は、第1基体側要素に対応する要素である第2キャリア体20に伝達される。第2基体側要素に対応する要素である第2太陽ギヤ17の回動は、第2プーリ6に伝達される。

このような構成によっても、第1プーリ5と第2プーリ6との間の回動の伝達は、第1アーム3と第2アーム4との間の関節部の角度変化による干渉を受けない。従って、実施の形態3の回動伝達装置によっても、簡単な構造により、関節部による干渉を除いて回動を伝達することができる。

なお、実施の形態1～3では、第1プーリ5から第2プーリ6への回動の伝達について説明したが、逆方向の伝達、即ち第2プーリ6から第1プーリ5への回動の伝達についても同様に、関節部による干渉を除いて伝達することが可能である。

また、実施の形態1～3ではモータの駆動力を伝達したが、手動操作力の伝達にもこの発明は適用できる。例えば、マスタスレーブ方式の多関節操作レバーにおいて、操作レバーの操作によって生じる各関節部の回動を操作レバーの基端部側へ伝達することもできる。これにより、伝達経路の途中に位置する関節部による干渉を除去できるため、マスタスレーブ方式の制御装置における制御プログラムを簡素化することができる。また、関節部の回動をベース側に機械的に伝達することができる。

#### 実施の形態4.

図8はこの発明の実施の形態4による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明図である。実施の形態1では、1箇所の関節部による干渉を除去して回動を伝達する場合を示したが、実施の形態4では、複数の関節部による干渉を全て除去し

て回動を伝達する。即ち、実施の形態 1 と同様の機構を関節部毎に配置することにより、複数の関節部による干渉を除去することができる。

図 8 において、基体集合体は、互いに相対的に回動可能に直列に連結されている基体としての第 1 ～第 4 アーム 3 1 ～3 4 を有している。第 4 アーム 3 4 には、回動可能な回動体 3 5 が搭載されている。回動体 3 5 は、第 4 モータ 3 9 の駆動力により第 4 アーム 3 4 に対して回動される。

第 1 ～第 3 アーム 3 1 ～3 3 には、実施の形態 1 の第 1 遊星ギヤ機構 1 1 と同様の第 1 遊星ギヤ機構 1 1 A ～1 1 C がそれぞれ搭載されている。第 2 アーム 3 2 は、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 A の第 1 インタナルギヤ 1 4 と一体に回動される。第 3 アーム 3 3 は、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 B の第 1 インタナルギヤ 1 4 と一体に回動される。第 4 アーム 3 4 は、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 C の第 1 インタナルギヤ 1 4 と一体に回動される。

第 1 アーム 3 1 と第 2 アーム 3 2 との間には、実施の形態 1 の第 2 遊星ギヤ機構 1 2 と同様の第 2 遊星ギヤ機構 1 2 C が設けられている。第 2 遊星ギヤ機構 1 2 C は、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 A と同軸に配置されている。

第 2 アーム 3 2 と第 3 アーム 3 3 との間には、実施の形態 1 の第 2 遊星ギヤ機構 1 2 と同様の第 2 遊星ギヤ機構 1 2 E が設けられている。第 2 遊星ギヤ機構 1 2 E は、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 B と同軸に配置されている。

第 3 アーム 3 3 と第 4 アーム 3 4 との間には、実施の形態 1 の第 2 遊星ギヤ機構 1 2 と同様の第 2 遊星ギヤ機構 1 2 F が設けられている。第 2 遊星ギヤ機構 1 2 F は、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 C と同軸に配置されている。

このような装置では、モータ 3 9 の駆動力は、第 2 遊星ギヤ機構 1 2 C, 1 2 E, 1 2 F を介して回動体 3 5 に伝達される。

このとき、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 A と第 2 遊星ギヤ機構 1 2 C との組み合わせにより、第 1 アーム 3 1 と第 2 アーム 3 2 との間の関節部の動きによる干渉が除去される。また、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 B と第 2 遊星ギヤ機構 1 2 E との組み合わせにより、第 2 アーム 3 2 と第 3 アーム 3 3 との間の関節部の動きによる干渉が除去される。さらに、第 1 遊星ギヤ機構 1 1 C と第 2 遊星ギヤ機構 1 2 F との組み合わせにより、第 3 アーム 3 3 と第 4 アーム 3 4 との間の関節部の動きによ

る干渉が除去される。

このように、複数の関節部を介しての回動の伝達においても、簡単な構成により関節部での干渉を除去することができる。即ち、各関節部を挟んで両側に位置するアームを第1及び第2基体と考えれば、関節部の数が増えても同様の構成により関節部での干渉を除去できることになる。

例えば、第1アーム31を第1基体、隣接する第2アーム32を第2基体とすれば、モータ39の回転部が第1回転体、第2遊星ギヤ機構12Eの第2キャリア体20Eが第2回転体となり、モータ39の回転は、第1及び第2アーム31、32間の関節部の干渉を受けずに第2キャリア体20Eに伝達される。

また、第2アーム32を第1基体、隣接する第3アーム33を第2基体とすれば、第2キャリア体20Eが第1回転体、第2ギヤ機構12Fの第2キャリア体20Fが第2回転体となり、第2キャリア体20Eの回転は、第2及び第3アーム32、33間の関節部の干渉を受けずに第2キャリア体20Fに伝達される。

同様に、第2キャリア体20Fの回転は、第3及び第4アーム33、34間の関節部の干渉を受けずに回転体35に伝達される。従って、モータ39の回転は、途中の関節部による干渉を受けずに回転体35に伝達される。

なお、実施の形態4では、第1太陽ギヤ13を連結要素、第1キャリア体16を第1基体側要素、第1インタナルギヤ14を第2基体側要素としたが、例えば実施の形態2と同様に、第1キャリア体16を連結要素、第1太陽ギヤ13を第1基体側要素、第1インタナルギヤ14を第2基体側要素としてもよい。また、例えば実施の形態3と同様に、第1インタナルギヤ14を連結要素、第1キャリア体16を第1基体側要素、第1太陽ギヤ13を第2基体側要素としてもよい。

#### 実施の形態5.

図9はこの発明の実施の形態5による回動伝達装置の構成を模式的に示す説明図である。実施の形態4では、回転体35のみを駆動したが、実施の形態5では全ての関節部に駆動力を伝達する。

図9において、基体集合体は、互いに相対的に回動可能に直列に連結されている基体としての第1～第4アーム31～34を有している。第4アーム34には、

回動可能な回動体 35 が搭載されている。第 2 アーム 32 は、第 1 モータ 36 の駆動力により第 1 アーム 31 に対して回動される。第 3 アーム 33 は、第 2 モータ 37 の駆動力により第 2 アーム 32 に対して回動される。第 4 アーム 34 は、第 3 モータ 38 の駆動力により第 3 アーム 33 に対して回動される。回動体 35 は、第 4 モータ 39 の駆動力により第 4 アーム 34 に対して回動される。

第 1 ～第 3 アーム 31 ～33 には、実施の形態 1 の第 1 遊星ギヤ機構 11 と同様の第 1 遊星ギヤ機構 11 A ～11 C がそれぞれ搭載されている。第 2 アーム 32 は、第 1 遊星ギヤ機構 11 A の第 1 インタナルギヤ 14 と一体に回動される。第 3 アーム 33 は、第 1 遊星ギヤ機構 11 B の第 1 インタナルギヤ 14 と一体に回動される。第 4 アーム 34 は、第 1 遊星ギヤ機構 11 C の第 1 インタナルギヤ 14 と一体に回動される。

第 1 アーム 31 と第 2 アーム 32 との間には、実施の形態 1 の第 2 遊星ギヤ機構 12 と同様の第 2 遊星ギヤ機構 12 A ～12 C が設けられている。第 2 遊星ギヤ機構 12 A ～12 C は、第 1 遊星ギヤ機構 11 A と同軸に配置されている。

第 2 アーム 32 と第 3 アーム 33 との間には、実施の形態 1 の第 2 遊星ギヤ機構 12 と同様の第 2 遊星ギヤ機構 12 D, 12 E が設けられている。第 2 遊星ギヤ機構 12 D, 12 E は、第 1 遊星ギヤ機構 11 B と同軸に配置されている。

第 3 アーム 33 と第 4 アーム 34 との間には、実施の形態 1 の第 2 遊星ギヤ機構 12 と同様の第 2 遊星ギヤ機構 12 F が設けられている。第 2 遊星ギヤ機構 12 F は、第 1 遊星ギヤ機構 11 C と同軸に配置されている。

このような装置では、第 1 モータ 36 の駆動力は、第 1 遊星ギヤ機構 11 A を介して第 2 アーム 32 に伝達される。また、第 2 モータ 37 の駆動力は、第 2 遊星ギヤ機構 12 A 及び第 1 遊星ギヤ機構 11 B を介して第 3 アーム 33 に伝達される。このとき、第 1 遊星ギヤ機構 11 A と第 2 遊星ギヤ機構 12 A との組み合わせにより、第 1 アーム 31 と第 2 アーム 32 との間の関節部での干渉が除去される。

また、第 3 モータ 38 の駆動力は、第 2 遊星ギヤ機構 12 B, 12 D 及び第 1 遊星ギヤ機構 11 C を介して第 4 アーム 34 に伝達される。このとき、第 1 遊星ギヤ機構 11 A と第 2 遊星ギヤ機構 12 B との組み合わせにより、第 1 アーム 3

1と第2アーム32との間の関節部の動きによる干渉が除去される。また、第1遊星ギヤ機構11Bと第2遊星ギヤ機構12Dとの組み合わせにより、第2アーム32と第3アーム33との間の関節部の動きによる干渉が除去される。

さらに、第4モータ39の駆動力は、第2遊星ギヤ機構12C、12E、12Fを介して回動体35に伝達される。このとき、第1遊星ギヤ機構11Aと第2遊星ギヤ機構12Cとの組み合わせにより、第1アーム31と第2アーム32との間の関節部の動きによる干渉が除去される。また、第1遊星ギヤ機構11Bと第2遊星ギヤ機構12Eとの組み合わせにより、第2アーム32と第3アーム33との間の関節部の動きによる干渉が除去される。さらに、第1遊星ギヤ機構11Cと第2遊星ギヤ機構12Fとの組み合わせにより、第3アーム33と第4アーム34との間の関節部の動きによる干渉が除去される。

従って、複数の関節部を独立して制御することができる。つまり、簡単な構成により、第1アーム31側から駆動力を伝達し、経由する関節部に影響されることがなく、動かしたい関節部だけを制御することができる。

また、複数の関節部を駆動するための駆動源をベース側に配置することができるため、基体集合体の重量を軽量化することができ、駆動電力を小さくすることができる。例えば、多関節ロボットでは、リンク機構を軽量化・低強度化することができ、ロボット装置全体の軽量化・省電力化を図ることができる。これにより、従来は困難であったロボット装置の長時間駆動も可能となる。

このようなロボット装置は、基体集合体としての多関節アーム部を有している。多関節アーム部は、互いに回動可能に直列に連結された3個以上の基体を有している。そして、互いに隣接する基体をそれぞれ第1及び第2基体として、各関節部に第1及び第2遊星ギヤ機構が配置されている。

なお、実施の形態4、5において、図8及び図9の矢印で示した回動伝達手段としては、例えば実施の形態1に示したベルト、チェーン、ギヤ、複数のギヤの組み合わせ、又は平行リンク機構等、種々の手段を用いることができる。

#### 実施の形態6.

次に、図10はこの発明の実施の形態6による回動伝達装置の断面図である。

この例では、自転車の前輪を駆動するために回動伝達装置が用いられている。

図において、基体集合体である自転車本体 4 1 は、互いに相対的に回動可能に連結された第 1 基体としてのメインフレーム 4 2 と、第 2 基体としてのフロントフレーム 4 3 とを有している。フロントフレーム 4 3 には、ハンドルシャフト 4 4 が固定されている。

メインフレーム 4 2 には、第 1 回動体としてのペダルシャフト（図示せず）が設けられている。フロントフレーム 4 3 には、第 2 回動体としての前輪（図示せず）が設けられている。即ち、実施の形態 6 では、ハンドルシャフト 4 4 での回動による干渉を除きつつ、ペダルシャフトの回転を前輪に伝達する。

また、実施の形態 6 の回動伝達装置は、互いに同軸に配置された第 1 及び第 2 遊星ギヤ機構 4 5，4 6 を有している。

第 1 遊星ギヤ機構 4 5 は、回動中心であるハンドルシャフト 4 4 を中心として相対的に回動可能な第 1 ギヤとしてのメイン側固定ギヤ 4 7 と、メイン側固定ギヤ 4 7 と同軸線上に配置されている第 2 ギヤとしてのフロント側固定ギヤ 4 8 と、メイン側固定ギヤ 4 7 及びフロント側固定ギヤ 4 8 と噛み合う第 1 遊星ギヤ体 4 9 と、第 1 遊星ギヤ体 4 9 を回転自在に保持する第 1 キャリア体としてのキャリア部材 5 0 とを有している。

メイン側固定ギヤ 4 7 は、メインフレーム 4 2 に固定されている。フロント側固定ギヤ 4 8 は、ハンドルシャフト 4 4 に固定されている。メイン側固定ギヤ 4 7 及びフロント側固定ギヤ 4 8 は、互いに径の異なる平歯車である。第 1 遊星ギヤ体 4 9 は、フロント側固定ギヤ 4 8 に噛み合う第 1 平歯車部 4 9 a と、第 1 平歯車部 4 9 a と一体に回転するように第 1 平歯車部 4 9 a と同軸に固定され、フロント側固定ギヤ 4 8 に噛み合う第 2 平歯車部 4 9 b とを有している。

メインフレーム 4 2、メイン側固定ギヤ 4 7 及びキャリア体 5 0 とハンドルシャフト 4 4 との間には、ベアリング 5 1，5 2，5 3 がそれぞれ介在されている。即ち、メインフレーム 4 2、メイン側固定ギヤ 4 7 及びキャリア体 5 0 は、ハンドルシャフト 4 4 に対して相対的に回動自在である。

第 1 遊星ギヤ体 4 9 は、メイン側固定ギヤ 4 7 及びフロント側固定ギヤ 4 8 に対して相対的に遊星動作する。キャリア体 5 0 は、第 1 遊星ギヤ 4 9 の公転とと

もにメイン側固定ギヤ 4 7 及びフロント側固定ギヤ 4 8 に対して相対的にハンドルシャフト 4 4 を中心として回転される。

第 2 遊星ギヤ機構 4 6 は、ハンドルシャフト 4 4 を中心として回転可能な第 3 ギヤとしての入力側ギヤ 5 4 と、入力側ギヤ 5 4 と同軸線上に配置されている第 4 ギヤとしての出力側ギヤ 5 5 と、入力側ギヤ 5 4 及び出力側ギヤ 5 5 と噛み合う第 2 遊星ギヤ体 5 6 と、第 2 遊星ギヤ体 5 6 を回転自在に保持する第 2 キャリア体としてのキャリア体 5 0 とを有している。即ち、キャリア体 5 0 は、第 1 及び第 2 キャリア体を兼ねている。

入力側ギヤ 5 4 及び出力側ギヤ 5 5 は、互いに径の異なる平歯車である。第 2 遊星ギヤ体 5 6 は、入力側ギヤ 5 4 に噛み合う第 1 平歯車部 5 6 a と、第 1 平歯車部 5 6 a と一体に回転するように第 1 平歯車部 5 6 a と同軸に固定され、出力側ギヤ 5 5 に噛み合う第 2 平歯車部 5 6 b とを有している。

入力側ギヤ 5 4 及び出力側ギヤ 5 5 とハンドルシャフト 4 4 との間には、ベアリング 5 7, 5 8 がそれぞれ介在されている。即ち、入力側ギヤ 5 4 及び出力側ギヤ 5 5 は、ハンドルシャフト 4 4 に対して相対的に回転自在である。

第 2 遊星ギヤ体 5 6 は、入力側ギヤ 5 4 及び出力側ギヤ 5 5 に対して相対的に遊星動作する。キャリア体 5 0 は、第 2 遊星ギヤ 5 6 の公転とともに入力側ギヤ 5 4 及び出力側ギヤ 5 5 に対して相対的にハンドルシャフト 4 4 を中心として回転される。

入力側ギヤ 5 4、出力側ギヤ 5 5 及び第 2 遊星ギヤ体 5 6 のピッチ円径比は、メイン側固定ギヤ 4 7、フロント側固定ギヤ 4 8 及び第 1 遊星ギヤ体 4 9 のピッチ円径比と同じである。この例では、入力側ギヤ 5 4、出力側ギヤ 5 5 及び第 2 遊星ギヤ体 5 6 のサイズ及び歯数は、メイン側固定ギヤ 4 7、フロント側固定ギヤ 4 8 及び第 1 遊星ギヤ体 4 9 のそれらとそれぞれ同一である。

ここで、入力側ギヤ 5 4 は、メイン側固定ギヤ 4 7 に対応する要素、出力側ギヤ 5 5 はフロント側固定ギヤ 4 8 に対応する要素である。

また、この例では、キャリア体 5 0 は連結要素、メイン側固定ギヤ 4 7 は第 1 基体側要素、フロント側固定ギヤ 4 8 は第 2 基体側要素である。

連結要素であるキャリア体 5 0 は、第 1 及び第 2 キャリア体を兼ねている。キャ



リア体 50 には、遊星ギヤ軸 59 が貫通されている。第 1 及び第 2 遊星ギヤ体 49, 56 は、遊星ギヤ軸 59 を中心として自転される。第 1 及び第 2 遊星ギヤ体 49, 56 と遊星ギヤ軸 59 との間には、ベアリング 60, 61 が介在されている。

入力側ギヤ 54 には、入力側伝達ギヤ 62 が噛み合っている。入力側伝達ギヤ 62 には、例えば傘歯ギヤ付きシャフト等のメインフレーム側伝達手段（図示せず）によりペダルシャフトの回転が伝達される。

出力側ギヤ 55 の回転は、出力側伝達ギヤ 63 及び出力シャフト 64 を介して前輪に伝達される。出力側伝達ギヤ 63 は、出力シャフト 64 に固定されている。入力側伝達ギヤ 62 及びフロントフレーム 43 と出力シャフト 64 との間には、ベアリング 65, 66 が介在されている。

次に、動作について説明する。例えば、ペダルシャフトを回転させず、ハンドルシャフト 44 のみを回動操作した場合、フロント側固定ギヤ 48 がハンドルシャフト 44 とともに回動され、第 1 遊星ギヤ体 49 が遊星動作し、キャリア体 50 が回動される。これにより、第 2 遊星ギヤ体 56 も遊星動作する。しかし、入力側伝達ギヤ 62 に回転が伝達されていなければ、入力側ギヤ 54 及び出力側ギヤ 55 はハンドルシャフト 44 及びフロントフレーム 43 に対しては回転されない。

一方、ハンドルシャフト 44 は回動させず、ペダルシャフトのみを回転させた場合、ペダルシャフトの回転は、入力側伝達ギヤ 62 を介して入力側ギヤ 54 に伝達される。入力側ギヤ 54 が回転されると、第 2 遊星ギヤ体 56 が回転され、出力側ギヤ 55 が回転される。出力側ギヤ 55 の回転は、出力側伝達ギヤ 63 及び出力シャフト 64 を介して前輪に伝達される。しかし、ハンドルシャフト 44 が回動されなければ、第 2 遊星ギヤ体 56 は自転のみを行い、キャリア体 50 は回動されない。

このように、ペダルシャフトと前輪との間の回動の伝達は、関節部であるハンドルシャフト 44 の回動による干渉を受けない。これは、ペダルシャフトを回転させながらハンドルシャフト 44 を同時に回動させた場合についても同様である。即ち、実施の形態 6 の回動伝達装置によれば、簡単な構造により、関節部による

干渉を除いて回動を伝達することができる。従って、ハンドル操作性の優れた前輪駆動又は２輪駆動の自転車を得ることができる。

なお、実施の形態６では、ハンドルシャフト４４にフロント側固定ギヤ４８を直接固定したが、ハンドルシャフトとは別のハンドル連動シャフトにフロント側固定ギヤ４８を固定し、ハンドルシャフトの回転をハンドル連動シャフトに伝達するようにしてもよい。

#### 実施の形態７．

次に、図１１はこの発明の実施の形態７による回動伝達装置の断面図である。この例では、実施の形態６と同様に、自転車の前輪を駆動するために回動伝達装置が用いられている。従って、実施の形態６と同様の部分の説明は省略する。

図において、回動伝達装置は、互いに同軸に配置された第１及び第２遊星ギヤ機構７１，７２を有している。

第１遊星ギヤ機構７１は、ハンドル連動シャフト７０（回動中心）を中心としてハンドル連動シャフト７０と一体に回動可能な第１ギヤとしての第１太陽ギヤ７３と、第１太陽ギヤ７３と同軸線上に配置されている第２ギヤとしてのリング状の第１インタナルギヤ７４と、第１太陽ギヤ７３及び第１インタナルギヤ７４と噛み合う第１遊星ギヤ体としての複数の第１遊星ギヤ７５と、第１遊星ギヤ１５を回転自在に保持する第１キャリア体としてのキャリア体７６とを有している。

第１遊星ギヤ７５は、第１太陽ギヤ７３及び第１インタナルギヤ７４に対して相対的に遊星動作する。キャリア体７６は、第１太陽ギヤ７３及び第１インタナルギヤ７４に対する第１遊星ギヤ７５の公転とともにハンドル連動シャフト７０の軸線を中心として回転される。

第２遊星ギヤ機構７２は、ハンドル連動シャフト７０と同軸に配置された出力シャフト６４を中心として回動可能な第３ギヤとしての第２太陽ギヤ７７と、第２太陽ギヤ７７と同軸線上に配置されている第４ギヤとしてのリング状の第２インタナルギヤ７８と、第２太陽ギヤ７７及び第２インタナルギヤ７８と噛み合う第２遊星ギヤ体としての複数の第２遊星ギヤ７９と、第２遊星ギヤ７９を回転自在に保持するキャリア体７６とを有している。即ち、キャリア体７６は、第１及

び第2キャリア体を兼ねている。

第2遊星ギヤ79は、第2太陽ギヤ77及び第2インタナルギヤ78に対して相対的に遊星動作する。キャリア体76は、第2太陽ギヤ77及び第2インタナルギヤ78に対する第2遊星ギヤ79の公転とともに出力シャフト64を中心として回動される。

第2太陽ギヤ77、第2インタナルギヤ78及び第2遊星ギヤ79のピッチ円径比は、第1太陽ギヤ73、第1インタナルギヤ74及び第1遊星ギヤ75のピッチ円径比と同じである。この例では、第2太陽ギヤ77、第2インタナルギヤ78及び第2遊星ギヤ79のサイズ及び歯数は、第1太陽ギヤ73、第1インタナルギヤ74及び第1遊星ギヤ75のそれらとそれぞれ同一である。

ここで、第2太陽ギヤ77は、第1太陽ギヤ73に対応する要素、第2インタナルギヤ78は第1インタナルギヤ74に対応する要素である。

また、この例では、キャリア体76は連結要素、第1インタナルギヤ74は第1基体側要素、第1太陽ギヤ73は第2基体側要素である。第1基体側要素である第1インタナルギヤ74は、メインフレーム42に固定されている。第2基体側要素である第1太陽ギヤ73は、メインフレーム42に対するフロントフレーム43の相対的な回動により、メインフレーム42に対して相対的に回動されるようにフロントフレーム43に接続されている。

連結要素であるキャリア体76は、第1及び第2キャリア体を兼ねている。キャリア体76には、複数の遊星ギヤ軸80が貫通されている。第1及び第2遊星ギヤ75、79は、遊星ギヤ軸80を中心として自転される。第1及び第2遊星ギヤ体75、79と遊星ギヤ軸80との間には、ベアリング81、82が介在されている。

ハンドル連動シャフト70には、ハンドル連動ギヤ83が固定されている。ハンドル連動ギヤ83は、ハンドルシャフト44の回動によりハンドル連動シャフト70と一体に回動される。ハンドル連動シャフト70とメインフレーム42との間には、ベアリング84が介在されている。

第2インタナルギヤ78は、メインフレーム42に対して出力シャフト64を中心として回動自在なインタナルギヤ体85に設けられている。インタナルギヤ

体 8 5 とメインフレーム 4 2 との間には、ベアリング 8 6 が介在されている。インタナルギヤ体 8 5 と出力シャフト 6 4 との間には、ベアリング 8 7 が介在されている。

インタナルギヤ体 8 4 の外周部には、入力側ギヤ 8 8 が設けられている。入力側ギヤ 8 8 には、入力側伝達ギヤ 8 9 が噛み合っている。入力側伝達ギヤ 8 9 には、例えば傘歯ギヤ付きシャフト等のメインフレーム側伝達手段（図示せず）によりペダルシャフトの回転が伝達される。出力シャフト 6 4 の回転は、前輪に伝達される。

次に、動作について説明する。例えば、ペダルシャフトを回転させず、ハンドルシャフト 4 4 のみを回転操作した場合、第 1 太陽ギヤ 7 3 が回転され、第 1 遊星ギヤ体 7 5 が遊星動作し、キャリア体 7 6 が回転される。これにより、第 2 遊星ギヤ 8 2 も遊星動作する。しかし、第 2 インタナルギヤ 7 8 に回転が伝達されていなければ、第 2 太陽ギヤ 7 7 及び出力シャフト 6 4 はハンドルシャフト 4 4 及びフロントフレーム 4 3 に対しては回転されない。

一方、ハンドルシャフト 4 4 は回転させず、ペダルシャフトのみを回転させた場合、ペダルシャフトの回転は、入力側伝達ギヤ 8 9 を介して入力側ギヤ 8 8 に伝達される。入力側ギヤ 8 8 が回転されると、第 2 インタナルギヤ 7 8 が一体に回転され、第 2 遊星ギヤ 7 9 が回転され、第 2 太陽ギヤ 7 7 が回転される。第 2 太陽ギヤ 7 7 の回転は、出力シャフト 6 4 を介して前輪に伝達される。しかし、ハンドルシャフト 4 4 が回転されなければ、第 2 遊星ギヤ 7 9 は自転のみを行い、キャリア体 7 6 は回転されない。

このように、ペダルシャフトと前輪との間の回転の伝達は、関節部であるハンドルシャフト 4 4 の回転による干渉を受けない。これは、ペダルシャフトを回転させながらハンドルシャフト 4 4 を同時に回転させた場合についても同様である。即ち、実施の形態 7 の回転伝達装置によれば、簡単な構造により、関節部による干渉を除いて回転を伝達することができる。従って、ハンドル操作性の優れた前輪駆動又は 2 輪駆動の自転車を得ることができる。

また、ハンドルシャフト 4 4 とは別のハンドル連動シャフト 7 0 に第 2 基体側要素である第 1 太陽ギヤ 7 3 を固定したので、回転伝達装置の既存の自転車への

追加が容易である。

なお、実施の形態 6、7 では、自転車の前輪への駆動力の伝達について説明したが、3 輪車、自動 2 輪車、自動 3 輪車についても、同様にこの発明の回動伝達装置を適用できることは言うまでもない。

また、実施の形態 6、7 では、ペダルシャフトの回転を前輪に伝達すると説明したが、ペダルシャフトの回転を後輪に伝達し、回動伝達装置を介して後輪軸の回転を前輪に伝達するようにしてもよい。

さらに、この発明の回動伝達装置は、例えば、様々な環境で使用される作業装置及びその操縦装置として使用することができる。例えば、宇宙空間での作業用のロボットアーム、地雷除去作業や放射線汚染領域での作業などに使用されるロボット装置、及び土木作業用重機の作業装置等として使用することができる。

さらにまたまた、患者の内部に挿入されて患部の診断や処置に使用される医療機器に使用することもできる。

また、この発明の回動伝達装置は、船のエンジンと駆動スクリューとの間の駆動力伝達にも適用することができる。この場合、エンジンとスクリューとの間に関節部を介在させても、関節部の動きによる干渉を受けずにスクリューを回転させることができるため、例えば水面に対して垂直な軸を中心としてスクリューの向きを回動させる機構を用いつつ、駆動力を伝達することができる。

さらに、この発明の回動伝達装置は、風力発電システムに適用することができる。基体集合体としての風力発電システムは、設置場所に立設された第 2 基体としてのタワー、このタワー上に支持され鉛直な軸を中心に回動可能な第 1 基体としての回転体支持部、この回転体支持部に支持され水平な軸を中心に回動可能な第 1 回動体としての回転体、及びこの回転体に放射状に取り付けられている複数のブレードを有している。タワーの下部には、発電機本体が設置されている。発電機本体は、発電機固定子と、回転体の回転が伝達されて回転される第 2 回動体としての発電機回転子とを有している。

このような風力発電システムでは、この発明の回動伝達装置を用いることにより、タワーに対する回転体支持部の回動に干渉されることなく、回転体の回転を

発電機回転子に伝達することができる。このため、従来は、タワー上に設置されていた発電機本体や制御盤をタワーの下部に設置することができる。これにより、タワーの構造を簡素化することができるとともに、保守点検を容易にすることができる。また、回転体の回転軸の傾斜角が調整可能になっている場合であっても、同様の回動伝達装置を設けることで、傾斜角の変化による干渉を受けずに回転を伝達することができる。

また、この発明は、上記の他のあらゆる技術分野に適用することができる。

## 請求の範囲

1. 互いに相対的に回動可能に連結された第1及び第2基体を有する基体集合体に設けられ、上記第1基体に設けられた第1回動体と上記第2基体に設けられた第2回動体との間で回動を伝達する回動伝達装置であって、

回動中心を中心として回動可能な第1ギヤと、上記第1ギヤと同軸線上に配置されている第2ギヤと、上記第1及び第2ギヤと噛み合い上記第1及び第2ギヤに対して相対的に遊星動作する第1遊星ギヤ体と、上記第1及び第2ギヤに対する上記第1遊星ギヤ体の公転とともに上記第1及び第2ギヤに対して相対的に上記回動中心を中心として回動される第1キャリア体とを有する第1遊星ギヤ機構、及び

上記回動中心を中心として回動可能な第3ギヤと、上記第3ギヤと同軸線上に配置されている第4ギヤと、上記第3及び第4ギヤと噛み合い上記第3及び第4ギヤに対して相対的に遊星動作する第2遊星ギヤ体と、上記第3及び第4ギヤに対する上記第2遊星ギヤ体の公転とともに上記第3及び第4ギヤに対して相対的に上記回動中心を中心として回動される第2キャリア体とを有する第2遊星ギヤ機構

を備え、

上記第3ギヤ、上記第4ギヤ及び上記第2遊星ギヤ体のピッチ円径比は、上記第1ギヤ、上記第2ギヤ及び上記第1遊星ギヤ体のピッチ円径比と同じであり、

上記第3ギヤを上記第1ギヤに対応する要素、上記第4ギヤを上記第2ギヤに対応する要素、上記第2キャリア体を上記第1キャリア体に対応する要素であるとしたとき、上記第1ギヤ、上記第2ギヤ及び上記第1キャリア体のうちのいずれか1つである連結要素は、上記連結要素に対応する要素と一体に回動するようになっており、

上記第1ギヤ、上記第2ギヤ及び上記第1キャリア体から上記連結要素を除いた2つのうちの1つである第1基体側要素は、上記第2基体に対する上記第1基体の相対的な回動により上記第2基体に対して相対的に回動されるように上記第1基体に接続され、

上記第 1 ギヤ、上記第 2 ギヤ及び上記第 1 キャリア体から上記連結要素及び上記第 1 基体側要素を除いた第 2 基体側要素は、上記第 1 基体に対する上記第 2 基体の相対的な回動により上記第 1 基体に対して相対的に回動されるように上記第 2 基体に接続され、

上記第 1 基体側要素に対応する要素と上記第 1 回動体との間で回動が伝達され、上記第 2 基体側要素に対応する要素と上記第 2 回動体との間で回動が伝達されるようになっている回動伝達装置。

2. 上記第 1 ギヤは、第 1 太陽ギヤであり、上記第 2 ギヤは、リング状の第 1 インタナルギヤであり、第 1 遊星ギヤ体は、上記第 1 インタナルギヤと上記第 1 太陽ギヤとに噛み合う第 1 遊星ギヤである請求項 1 記載の回動伝達装置。

3. 上記第 1 及び第 2 ギヤは、互いに径の異なる平歯車であり、上記第 1 遊星ギヤ体は、上記第 1 ギヤに噛み合う第 1 平歯車部と、上記第 1 平歯車部と一体に回転するように上記第 1 平歯車部と同軸に固定され、上記第 2 ギヤに噛み合う第 2 平歯車部とを有している請求項 1 記載の回動伝達装置。

4. 上記基体集合体は、互いに回動可能に直列に連結された 3 個以上の基体を有しており、互いに隣接する基体をそれぞれ上記第 1 及び第 2 基体として、各関節部に上記第 1 及び第 2 遊星ギヤ機構が配置されている請求項 1 記載の回動伝達装置。



図 1

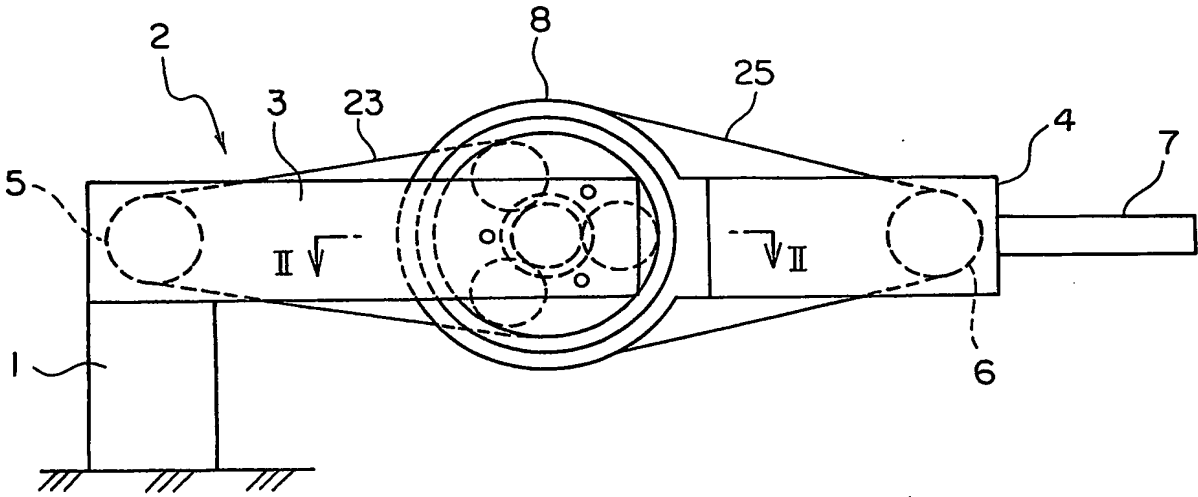


図 2

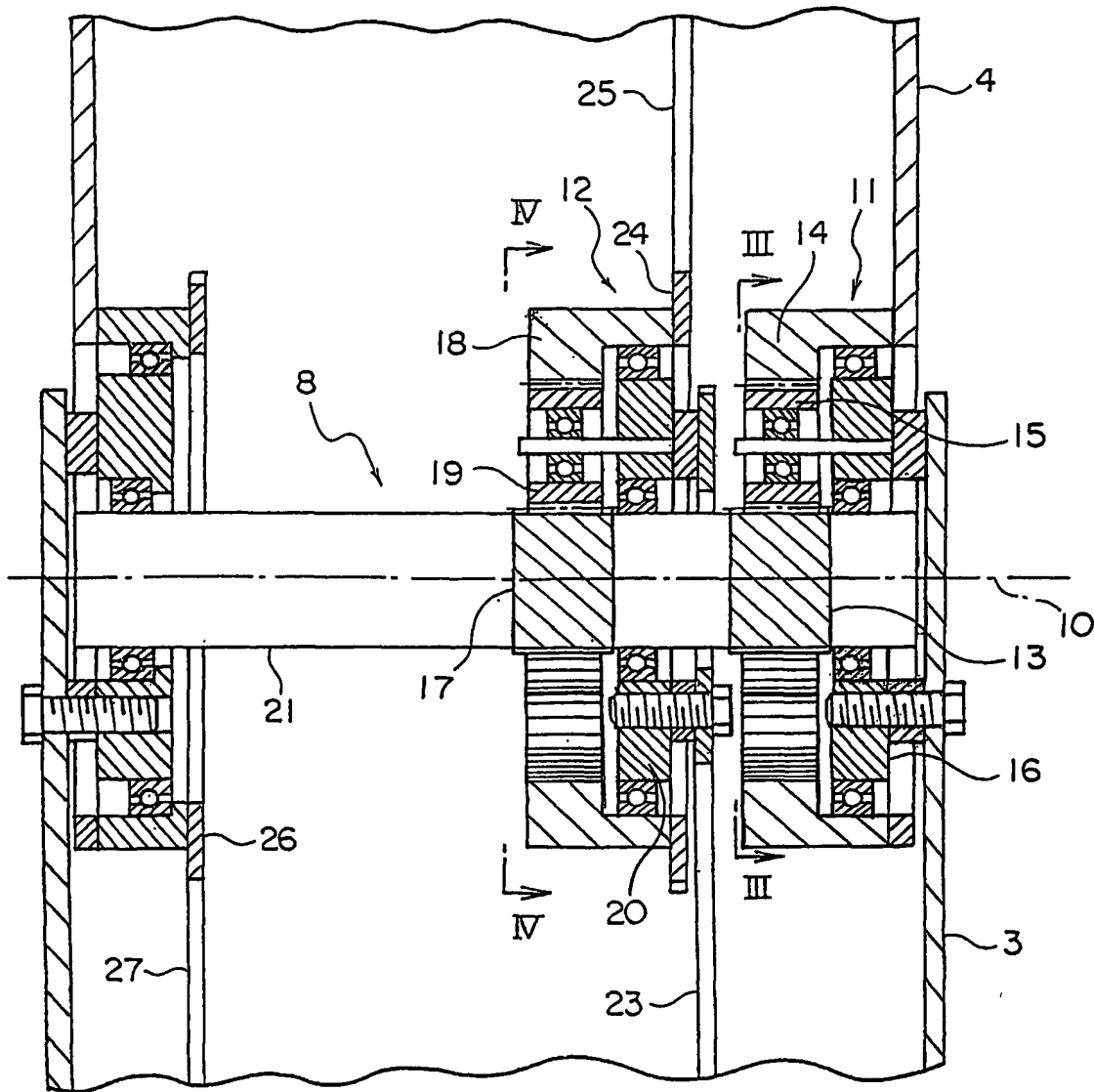


図 3

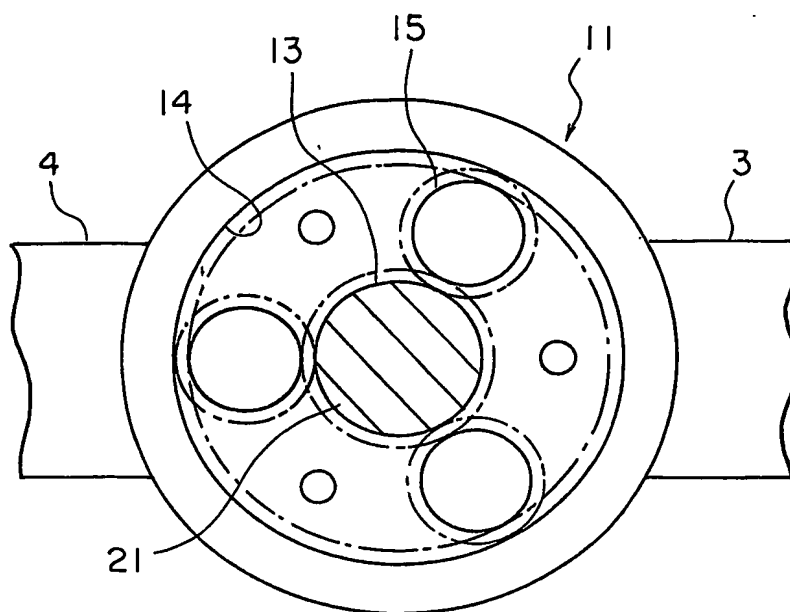


図 4

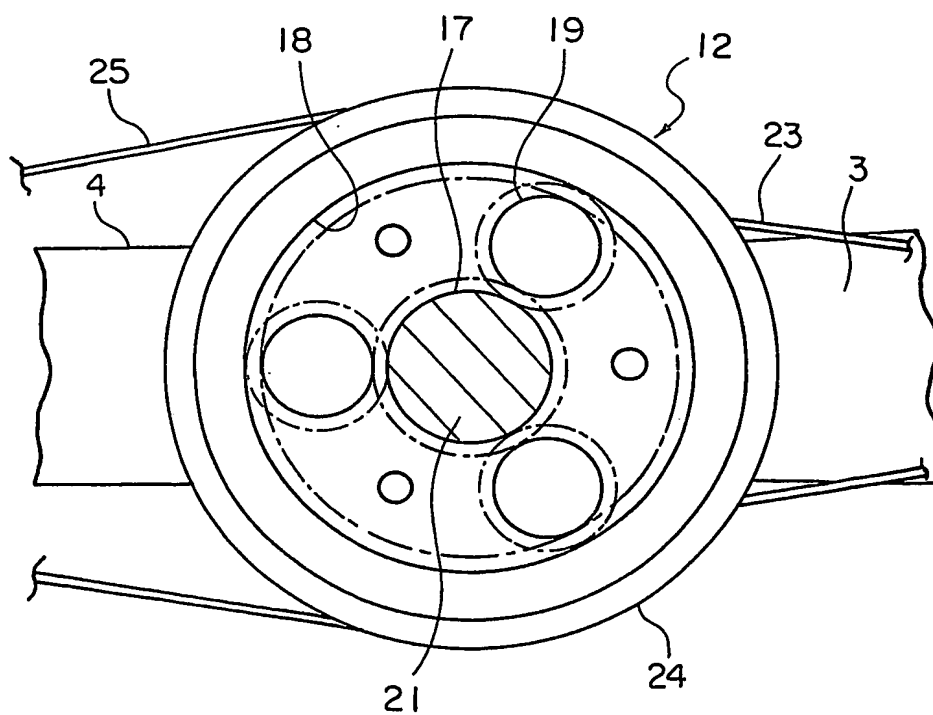


図 5

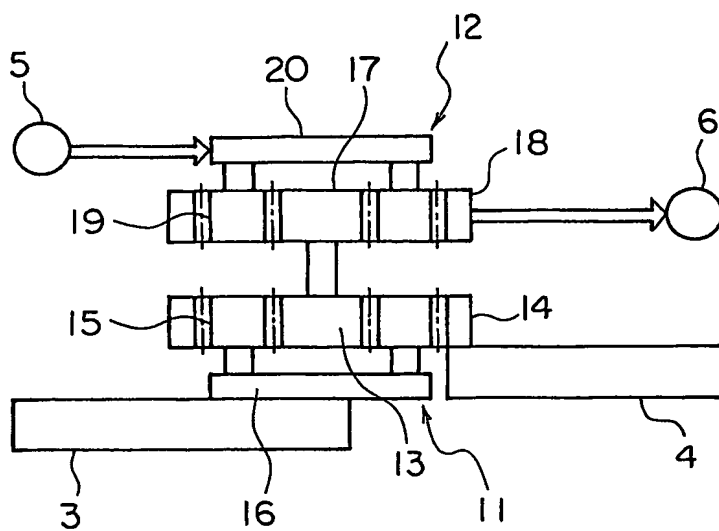


図 6

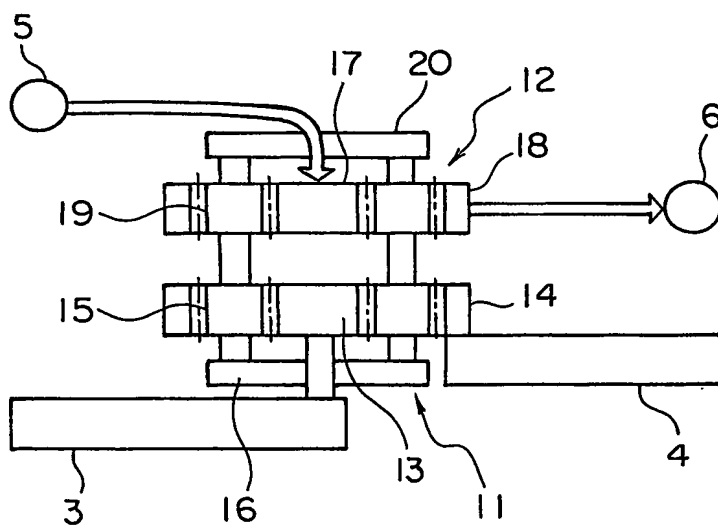


図 7

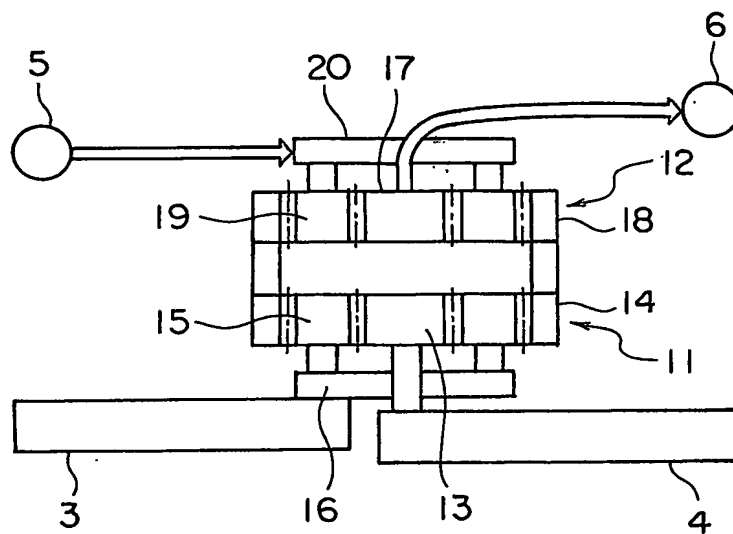


図 8

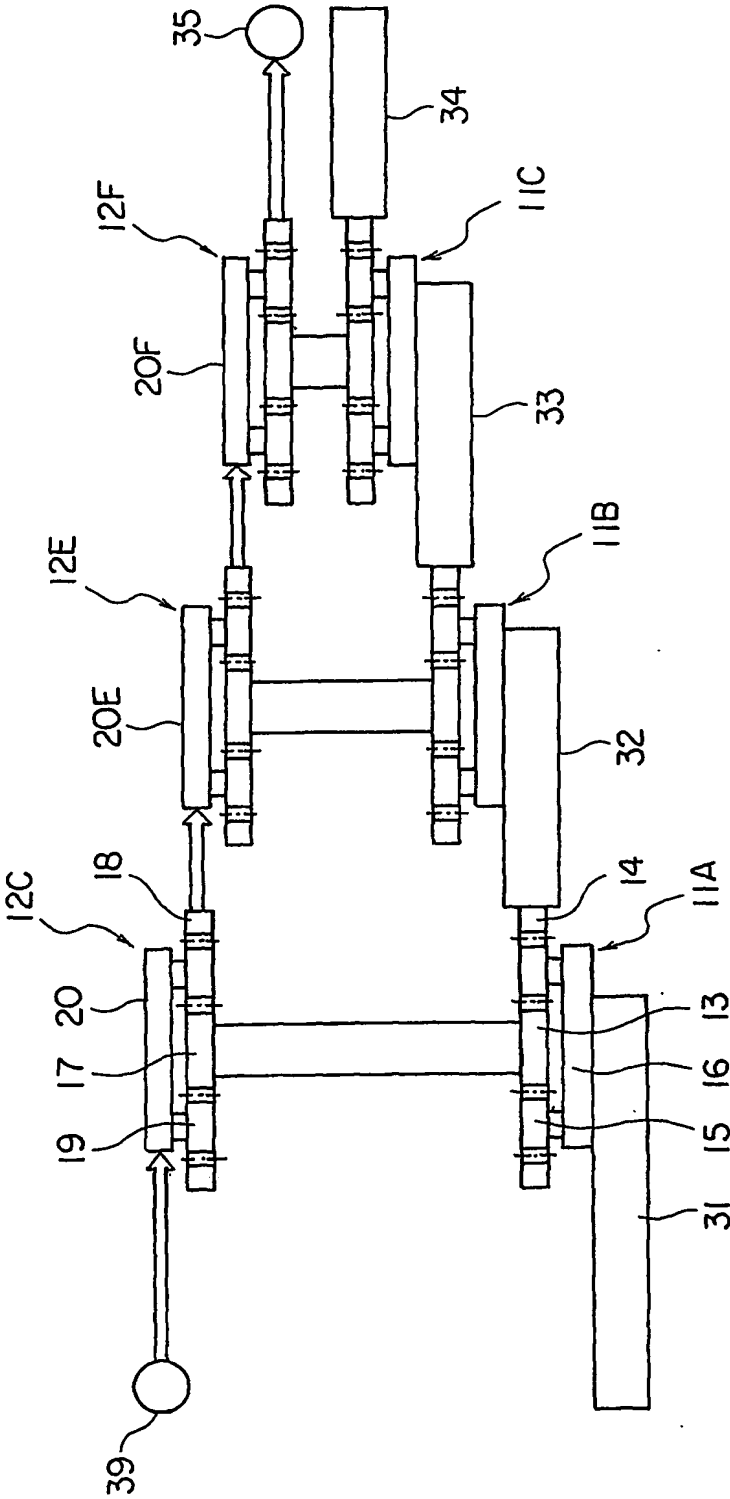


図 9

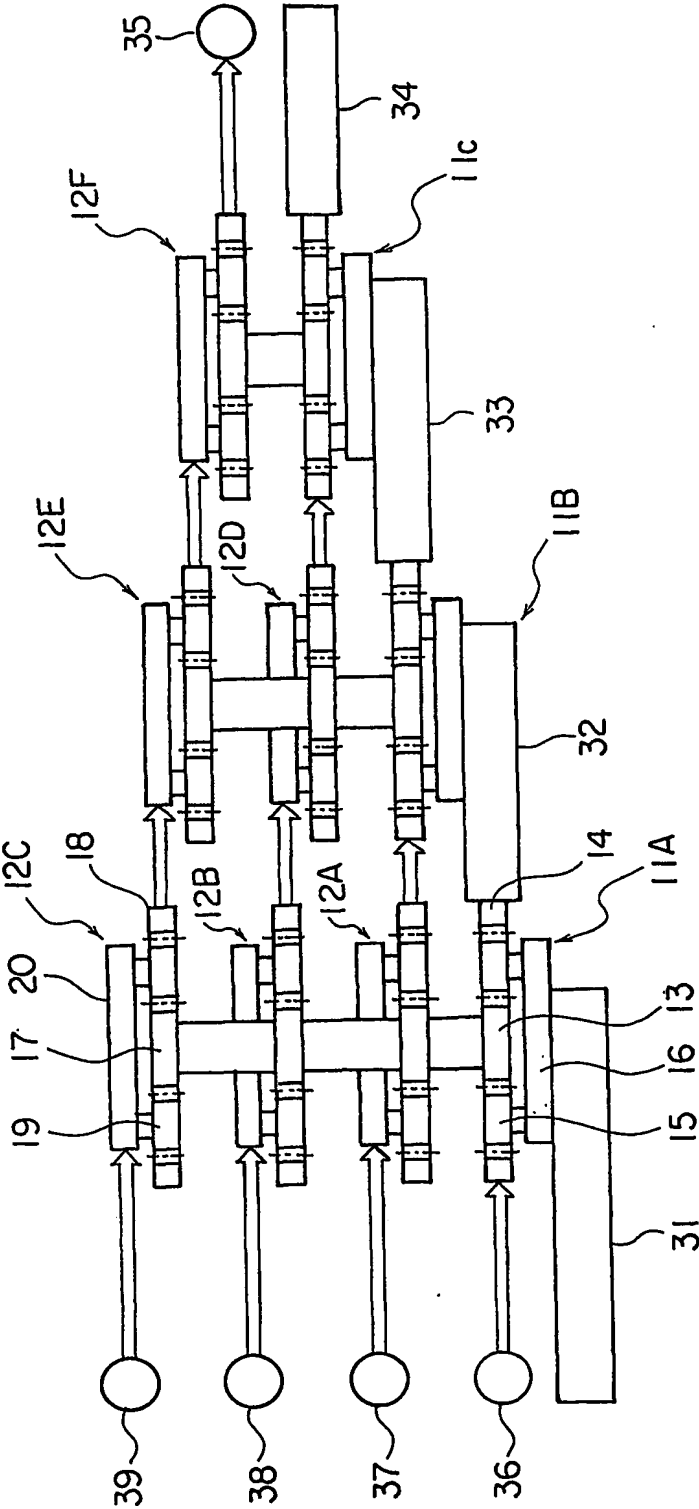


図 10

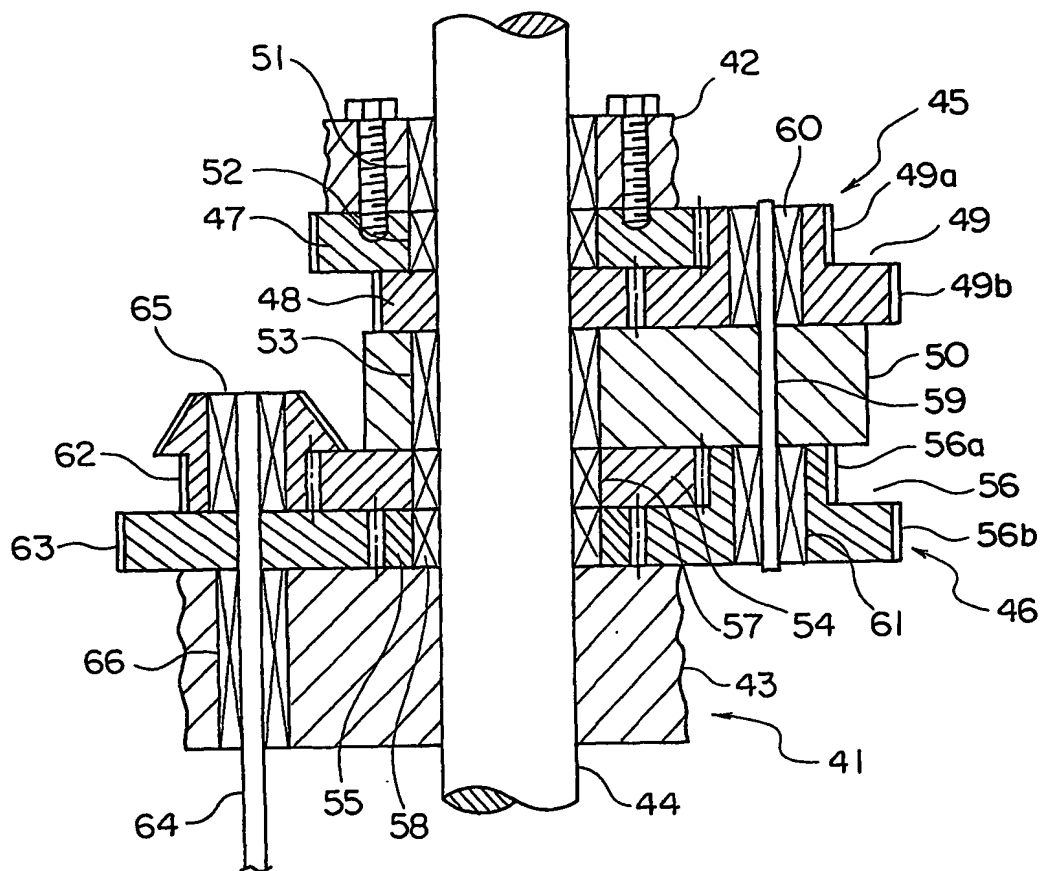
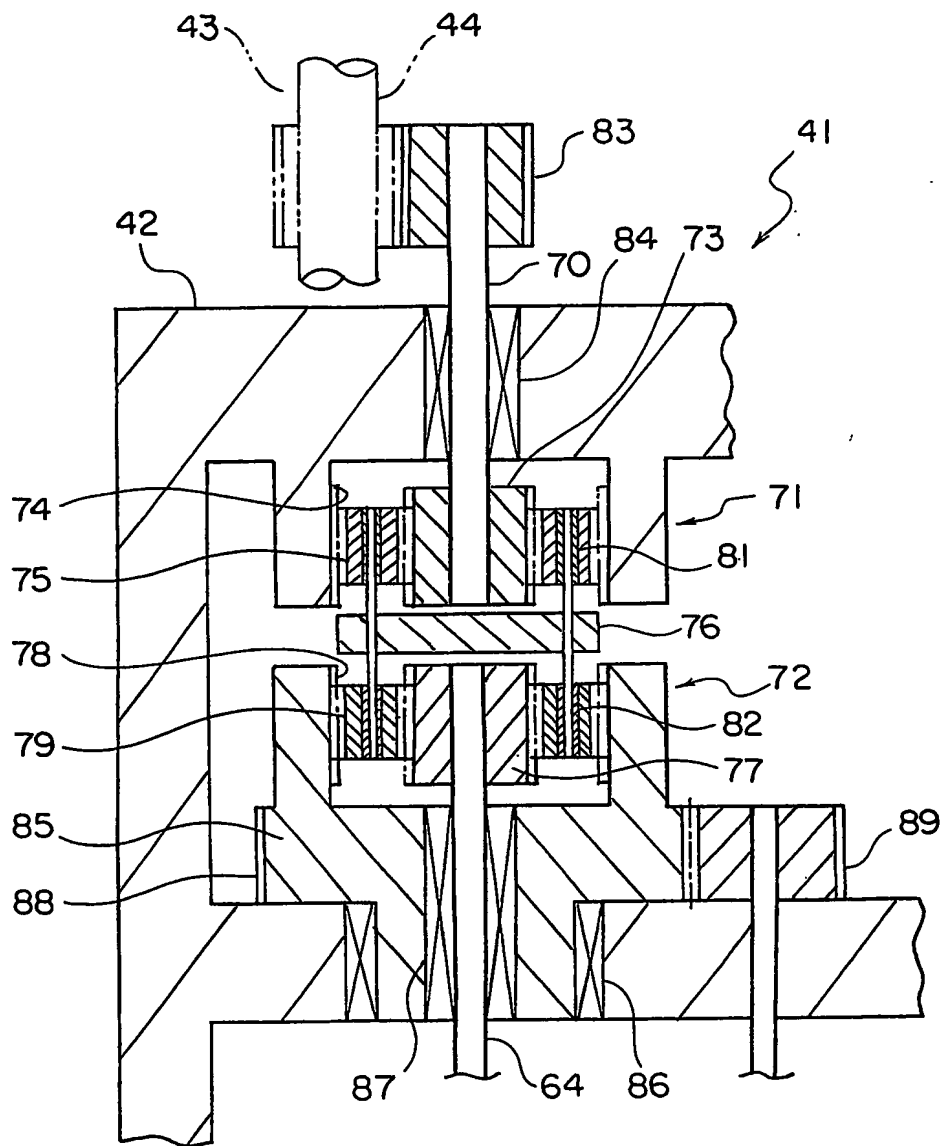




図 11



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/03449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F16H1/46, F16H1/28, B25J17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F16H1/46, F16H1/28, B25J17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-247050 A (Kanzaki Kokyukoki Mfg. Co., Ltd.), 11 September, 2001 (11.09.01), Fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 2003-074666 A (Kabushiki Kaisha FFC), 12 March, 2003 (12.03.03), Fig. 5 (Family: none)	1-4
A	JP 2001-310288 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd. & Kabushiki Kaisha FFC), 06 November, 2001 (06.11.01), Fig. 8 (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 May, 2003 (23.05.03)

Date of mailing of the international search report  
10 June, 2003 (10.06.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F16H1/46  
 Int. Cl<sup>7</sup> F16H1/28  
 Int. Cl<sup>7</sup> B25J17/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F16H1/46  
 Int. Cl<sup>7</sup> F16H1/28  
 Int. Cl<sup>7</sup> B25J17/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2001-247050 A (株式会社 神崎高級工機製作所) 2001. 09. 11 第1図 (ファミリーなし)	1-4
A	J P 2003-074666 A (株式会社エフエフシー) 2003. 03. 12 第5図 (ファミリーなし)	1-4
A	J P 2001-310288 A (日立建機株式会社 & 株式会社エフエフシー) 2001. 11. 06 第8図 (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 05. 03

国際調査報告の発送日

10.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

原 泰造



3 J

9721

電話番号 03-3581-1101 内線 3328